



JC675 U.S. PTO  
09/427675  
10/27/99

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **11 OCT. 1999**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

09 NOV 1998

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98 14073 -

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

75

DATE DE DÉPÔT

09 NOV. 1998

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

RINUY, SANTARELLI

14, avenue de la Grande Armée  
75017 PARIS

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande  
de brevet européen

demande initiale

☐ brevet d'invention

n° du pouvoir permanent

références du correspondant

téléphone

BIF022111/FR/EP 01 40 55 43 43

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

Nouveau procédé de polissage mécano-chimique sélectif entre une couche  
d'oxyde de silicium et une couche de nitrure de silicium.

3 DEMANDEUR (S)

n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

CLARIANT (FRANCE) S.A.

Forme juridique

Société Anonyme

Nationalité (s)

FRANCAISE

Adresse (s) complète (s)

70, Avenue du Président Wilson,  
92800 PUTEAUX, FRANCE.

Pays

FRANCE

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS antérieures à la présente demande

n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

(nom et qualité du signataire - n° d'inscription)

Bruno QUANTIN N°92 1206  
RINUY, SANTARELLI

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI



BIF022111/FR/EP

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg

75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

## DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98 14073

### TITRE DE L'INVENTION :

Nouveau procédé de polissage mécano-chimique sélectif entre une couche d'oxyde de silicium et une couche de nitrure de silicium.

### LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

Société Anonyme CLARIANT (FRANCE) S.A.

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

JACQUINOT Eric

4, rue de la Pierre Sautée,  
60350 TROSLY BREUIL, France.

LETOURNEAU Pascal

1394, route de Tutegny,  
01170 CESSY, France.

RIVOIRE Maurice

38, Chemin de la Taillat,  
38240 MEYLAN, France.

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

9 Novembre 1998

Bruno QUANTIN N° 92.1206  
RINUY, SANTARELLI

La présente invention concerne de nouvelles compositions abrasives pouvant être mises en oeuvre notamment lors de procédés de polissage mécano-chimique de couches d'oxyde de silicium et de nitrure de silicium utilisées dans l'industrie micro-électronique des semi-conducteurs, et plus particulièrement, lors de la réalisation de circuits intégrés.

Des compositions abrasives à base de silice colloïdale basique et d'agents tensioactifs sont utilisées pour le polissage du silicium primaire. Cette opération primaire est suivie d'un certain nombre d'autres opérations en vue de la réalisation de circuits intégrés.

Au cours de la réalisation de circuits intégrés, il peut s'avérer utile de disposer de compositions abrasives de polissage mécano-chimique présentant une sélectivité élevée de la vitesse de polissage entre l'oxyde de silicium et le nitrure de silicium, la sélectivité étant le rapport entre les vitesses d'abrasion de l'un et l'autre substrat. L'oxyde de silicium peut être, soit obtenu par diffusion d'oxygène à haute température sur la plaquette de silicium (oxyde thermique ou  $\text{SiO}_2$ ), soit déposé sur la plaquette de silicium (oxyde de tétraéthoxysilane par exemple ou TEOS).

Lors de la réalisation de circuits intégrés, une des premières étapes consiste à définir les zones actives des différents transistors constituant les circuits. Ces zones actives doivent être isolées les unes des autres, au moyen d'une zone d'oxyde de silicium, matériau électriquement isolant. Ces motifs d'oxyde de silicium étaient jusqu'alors le plus souvent définis par la technique d'oxydation locale du silicium (LOCOS).

La réduction des dimensions des dispositifs interdit dorénavant cette technique dont le principal inconvénient est de générer en bordure de zone d'oxydation un espace indésirable, appelé bec d'oiseau. L'oxydation LOCOS est donc aujourd'hui le plus souvent remplacée par la technique STI (shallow trench isolation) qui consiste à générer par gravure ionique réactive des tranchées abruptes dans le silicium, puis à les remplir d'un oxyde déposé de type TEOS.

Cette couche d'oxyde de silicium doit être ensuite aplanie grâce à une étape de polissage mécano-chimique. Un degré d'aplanissement élevé de cette étape est primordial.

Un moyen d'améliorer le degré d'aplanissement est de déposer sur  
5 les crêtes entre les tranchées une couche de nitrure de silicium (en pratique le nitrure de silicium est habituellement déposé sur toute la surface de la plaque de silicium, puis l'ensemble est gravé en creux pour réaliser des tranchées, et de ce fait le nitrure de silicium se retrouve sur les crêtes entre les tranchées), puis de déposer une couche d'oxyde de silicium pour combler les tranchées. Cet oxyde  
10 installé en excès déborde des tranchées et vient recouvrir le nitrure de silicium.

La couche d'oxyde de silicium est ensuite aplanie à l'aide de compositions abrasives jusqu'à atteindre la couche de nitrure de silicium qui joue alors le rôle de couche d'arrêt de l'abrasion, à condition que la sélectivité de vitesses de polissage entre l'oxyde de silicium et le nitrure de silicium soit élevée.

15 Dans la littérature, G.G. Lisle et al, US 5.759.917, ont décrit une suspension aqueuse de polissage mécano-chimique comprenant 0,1 à 4 % en poids d'ammonium cérium nitrate et 0,1 à 3 % en poids d'acide acétique. Cette suspension de polissage à un pH compris entre 3,8 et 5,5 présente une sélectivité de polissage PETEOS/Nitrure de silicium inférieure ou égale à 35,  
20 c'est à dire que l'oxyde de silicium est abrasé 35 fois plus vite que le nitrate de silicium. Une partie de l'ammonium cérium nitrate peut être remplacée par de la silice pyrogénée.

De plus, S.D. Hosali et al US 5.738.800, ont mentionné le polissage d'un composite comprenant de la silice et du nitrure de silicium par une  
25 composition de polissage comprenant de 0,2 à 5 % en poids d'oxyde de cérium, 0,5 à 3,5 % de potassium hydrogène phtalate comme agent chélatant, et 0,1 à 0,5 % d'un agent tensioactif fluoré. La composition a été amenée à pH neutre par addition d'une base. De la silice peut être ajoutée aux compositions polissantes. Avec les meilleures compositions décrites, on peut atteindre une sélectivité de  
30 polissage d'environ 300.

Il serait donc souhaitable de disposer d'une composition procurant une haute sélectivité d'abrasion.

Or, la demanderesse a constaté de façon surprenante et inattendue que l'addition d'une faible quantité d'un agent tensioactif à une suspension aqueuse acide de particules de silice colloïdale individualisées, non liées entre elles par des liaisons siloxanes, permettait de réduire très fortement la vitesse de polissage du nitrure de silicium ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), tout en conservant la vitesse de polissage de l'oxyde de silicium (oxyde thermique ou oxyde de tétraéthoxysilane). Cela se traduit par une augmentation considérable de la sélectivité de polissage oxyde de silicium / nitrure de silicium pouvant atteindre des valeurs jusqu'à 500.

La présente invention a donc pour objet une composition abrasive pour l'industrie des circuits intégrés, caractérisée en ce qu'elle comprend ou est de préférence constituée d'une suspension aqueuse acide de particules de silice colloïdale individualisées, non liées entre elles par des liaisons siloxane et un agent tensioactif.

Les particules de silice colloïdale des suspensions aqueuses acides de la présente invention ont avantageusement un diamètre moyen compris entre 12 et 100 nm, de préférence entre 35 et 50 nm.

De telles suspensions aqueuses de silice colloïdale peuvent être obtenues, soit à partir de silicates alcalins en particulier de sodium ou de potassium, soit à partir de silicate d'éthyle. Dans les deux cas, à partir des moyens connus de l'homme de l'art et décrits plus particulièrement dans K.K. Iler dans "The Chemistry of silica", chapitre 9, pages 331 à 343, Ed. Wiley Interscience, 1979, on peut obtenir des suspensions aqueuses acides de silice colloïdale contenant des particules individualisées, non liées entre elles par des liaisons de type siloxane de diamètre compris entre 12 et 100 nm.

Le pH de telles suspensions aqueuses acides de silice colloïdale est préférentiellement compris entre 1 et 5 et tout particulièrement entre 2 et 3.

La présente demande a notamment pour objet une composition abrasive ci-dessus dans laquelle la concentration de la substance polissante, c'est-à-dire de la silice colloïdale, est comprise entre 5 et 50 %, notamment entre

20 à 40 %, particulièrement entre 25 à 35 %, et tout particulièrement de 30 % en poids environ.

L'agent tensioactif utilisé permet de réduire très fortement la vitesse de polissage du nitrure de silicium, tout en conservant la vitesse de polissage de l'oxyde de silicium. On obtient donc un polissage sélectif de l'oxyde de silicium par rapport au nitrure de silicium.

La quantité d'agent(s) tensioactif(s) utilisée dans la composition de polissage correspondra avantageusement à une concentration volumique comprise entre 0,001 % et 5 %, notamment comprise entre 0,005 et 2 % et tout préférentiellement à une concentration volumique de 0,01 à 1 %. Les agents tensioactifs utilisés pourront être des produits diffusés commercialement, comme par exemple ceux cités ci-après dans les exemples.

On a constaté que si l'on voulait réaliser des compositions de polissage pourvue d'une bonne durée de conservation dans le temps, il fallait utiliser préférentiellement les agents tensioactifs de type anionique ou non ionique par rapport aux agents tensioactifs cationiques qui tendent à déstabiliser les solutions aqueuses acides de polissage à base de silice colloïdale et donc à diminuer la durée de conservation des compositions abrasives. On utilisera tout préférentiellement les agents tensioactifs anioniques pour lesquels la demanderesse a obtenu des résultats inattendus et très probants.

Les compositions selon l'invention présentent de remarquables qualités et notamment :

- une sélectivité de polissage  $\text{SiO}_2 / \text{Si}_3\text{N}_4$  pouvant être ajustée dans une gamme de valeurs étendue (de 5 à 500) en fonction de la concentration d'agents tensioactifs, l'augmentation de la concentration augmentant habituellement la sélectivité.
- un excellent état de surface de la couche d'oxyde de silicium polie
- une uniformité de polissage de l'oxyde de silicium améliorée
- un très bon effet d'aplanissement.

Elles justifient l'utilisation des compositions selon l'invention, notamment pour la réalisation d'abrasifs pour l'industrie des circuits intégrés.



C'est pourquoi la présente invention a aussi pour objet un abrasif pour le polissage mécano-chimique dans l'industrie des circuits intégrés, caractérisé en ce qu'il comprend un tissu imprégné d'une suspension aqueuse acide de silice colloïdale de pH compris entre 1 et 5, contenant des particules  
 5 individualisées non liées entre elles par des liaisons siloxanes de diamètre compris entre 12 et 100 nm, et un agent tensioactif de préférence de type anionique ou non ionique.

L'invention a enfin pour objet un procédé pour le polissage mécano-chimique dans l'industrie des circuits intégrés dans lequel on frotte une  
 10 couche d'oxyde de silicium à l'aide d'un support imprégné d'une composition abrasive, caractérisé en ce que la composition abrasive comprend une suspension aqueuse acide de particules de silice colloïdale individualisées, non liées entre elles par des liaisons siloxanes et un agent tensioactif.

Les conditions préférentielles indiquées ci-dessus pour les  
 15 compositions abrasives de l'invention s'appliquent autres objets de l'invention.

On comprendra mieux la portée de celle-ci en se référant aux exemples cités ci-dessous qui ont pour but d'éclairer les avantages de l'invention.

#### Exemple 1 :

20 Exemple de polissage mécano-chimique de plaquettes avec des abrasifs à base de suspensions aqueuses à pH acide de silice colloïdale et d'agent tensioactif anionique de type n-alcanesulfonate secondaire.

Sur chaque plaquette de silicium est réalisée une croissance thermique d'oxyde de silicium (appelé par la suite  $\text{SiO}_2$ ) de 6000 Å d'épaisseur ou  
 25 un dépôt de nitrure de silicium (appelé par la suite  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) de 1600 Å d'épaisseur.

Les plaquettes ainsi réalisées sont ensuite polies sur polisseuse PRESI 2000 avec les conditions de polissage suivantes :

- force d'appui : 0,5 daN/cm<sup>2</sup>
- vitesse du plateau : 30 tours/mn
- 30 - vitesse de tête : 42 tours/mn
- température de l'abrasif : 10°C

- débit d'abrasif : 100 cm<sup>3</sup>/mn
- tissu : IC 1400 (Rodel)

Avec une suspension aqueuse acide de silice colloïdale dont les caractéristiques sont les suivantes :

- 5 - pH de la suspension aqueuse : 2,5
- diamètre moyen des particules élémentaires de silice colloïdale : 50 nm
- concentration pondérale en silice colloïdale : 30 %

et avec un agent tensioactif de type alcane sulfonate secondaire ayant une longueur de chaîne de 13 à 18 atomes de carbone et de poids moléculaire moyen d'environ 328, commercialisé par la Société Clariant sous le nom ®Emulsogen EP.

On a obtenu les résultats suivants :

Tableau N°1

15

Essais	Emulsogen EP %(vol)	Vitesse de polissage SiO <sub>2</sub> (Å/mn)	Vitesse de polissage Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> (Å/mn)	Sélectivité de polissage SiO <sub>2</sub> / Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>
1	0,25	1151	9	128
2	0,50	1232	7	176
3	1,00	1273	9	141
4	0	1145	527	2

Par rapport au témoin sans agent tensioactif (échantillon 4) on constate :

- une vitesse de polissage légèrement accrue de la couche d'oxyde de silicium en fonction de la quantité d'agent tensioactif anionique utilisée,
- 20 - une diminution très importante de la vitesse de polissage de la couche du nitrure de silicium en fonction de la quantité d'agent tensioactif anionique utilisée, même avec des quantités faibles d'agent tensioactif,

- d'où une sélectivité de polissage  $\text{SiO}_2 / \text{Si}_3\text{N}_4$  très largement améliorée passant de 2 (sans agent tensioactif anionique) à des valeurs comprises entre 128 et 176 en présence de 0,25 à 1 % d'agent tensioactif anionique,
  - un excellent état de surface de la couche d'oxyde de silicium polie,
- 5 - une uniformité de polissage de l'oxyde de silicium améliorée.

### Exemple 2

Avec des suspensions aqueuses acides de silice colloïdale et d'agent tensioactif anionique analogues à celles de l'exemple 1, on a étudié la

10 vitesse de polissage d'une couche de tétraéthoxysilane (TEOS) déposée sur une plaquette en silicium par rapport à la vitesse de polissage d'une couche en nitrure de silicium ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) déposée sur une plaquette de même type en silicium.

Dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 1, mais avec une suspension aqueuse acide de silice colloïdale dont les caractéristiques

15 sont les suivantes :

- pH de la suspension aqueuse : 2,5
- diamètre moyen des particules élémentaires de silice colloïdale : 35 nm
- concentration pondérale en silice colloïdale : 30 %

et avec un agent tensioactif anionique de type n-alcanesulfonate secondaire,

20 analogue à celui de l'exemple 1, on obtient les résultats suivants :

Tableau n°2

Essais	Emulsogen EP %(vol)	Vitesse de polissage TEOS (Å/mn)	Vitesse de polissage Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> (Å/mn)	Sélectivité de polissage SiO <sub>2</sub> / Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>
5	0,05	2007	98	20
6	0,10	1989	24	83
7	0,50	2193	7	313
8	1,00	2075	4	520
9	0	1905	438	4,4

Par rapport au témoin sans agent tensioactif (échantillon 9), on

5 constate :

- une légère augmentation de la vitesse de polissage du dépôt de TEOS, quand on ajoute de l'agent tensioactif anionique à la solution de polissage aqueuse acide de silice colloïdale,
- 10 - une très forte diminution de la vitesse de polissage du nitrure de silicium plus on augmente la quantité d'agent tensioactif anionique utilisée,
  - d'où une sélectivité de polissage TEOS / Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> très largement améliorée passant de 4,4 (sans agent tensioactif anionique) à 520 (en présence de 1 % d'agent tensioactif anionique de type n-alcanesulfonate secondaire)
- 15 - un excellent état de surface de la couche d'oxyde TEOS polie
- une uniformité de polissage de l'oxyde TEOS améliorée.

### Exemple 3

Dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 1, mais  
20 avec une suspension aqueuse acide de silice colloïdale dont les caractéristiques sont les suivantes :

- pH de la suspension aqueuse : 2,5
- diamètre moyen des particules élémentaires de silice colloïdale : 35 nm

- concentration pondérale en silice colloïdale : 30 %

et avec un agent tensioactif qui est le dodécylsulfate de sodium, on obtient les résultats suivants :

5

Tableau n°3

Essais	Dodécyl sulfonate de sodium %(vol)	Vitesse de polissage SiO <sub>2</sub> (Å/mn)	Vitesse de polissage Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> (Å/mn)	Sélectivité de polissage SiO <sub>2</sub> / Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>
10	0,5	1224	18	68
11	0	1308	438	3

Par rapport au témoin sans agent tensioactif (échantillon 11), on constate :

- une vitesse de polissage de la couche d'oxyde de silicium légèrement diminuée avec 0,5 % de dodécylsulfate de sodium,
- une diminution très importante de la vitesse de polissage de la couche de nitrure de silicium avec 0,5 % de dodécylsulfate de sodium,
- d'où une sélectivité de polissage largement améliorée passant de 3 (sans dodécylsulfate de sodium) à 68 avec 0,5 % de dodécylsulfate de sodium.

15

#### Exemple 4

Dans les mêmes conditions opératoires que dans l'exemple 3 mais en polissant une couche d'oxyde TEOS à la place de la couche de SiO<sub>2</sub> thermique de l'exemple 3, on obtient les résultats suivants :

20

Tableau n°4

Essais	Dodécyl sulfonate de sodium %(vol)	Vitesse de polissage TEOS (Å/mn)	Vitesse de polissage Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> (Å/mn)	Sélectivité de polissage SiO <sub>2</sub> / Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>
12	0,5	1687 (17%)	18	94
13	0	1905 (11%)	438	4,4

Par rapport au témoin sans agent tensioactif (échantillon 13) on constate :

- une légère diminution de la vitesse de polissage du dépôt de TEOS quand on ajoute 0,5 % de dodécylsulfate de sodium,
- 5 - une très forte diminution de la vitesse de polissage du nitrure de silicium,
- d'où une sélectivité de polissage TEOS/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> très largement améliorée passant de 4,4 (sans agent tensioactif) à 94 (en présence de 0,5 % de dodécylsulfate de sodium).

#### 10 Exemple de comparaison 1

Dans les mêmes conditions que l'exemple 1, mais en utilisant une suspension aqueuse de silice colloïdale dont les caractéristiques sont les suivantes :

- pH de la suspension aqueuse : 7
- 15 - diamètre moyen des particules élémentaires de silice colloïdale : 50 nm
- concentration pondérale en silice colloïdale : 30 %

et un agent tensioactif de base n-alcane sulfonate secondaire analogue à celui de l'exemple 1, on obtient les résultats suivants :

20

Tableau n°5

Essais	Emulsogen EP %(vol)	Vitesse de polissage TEOS (Å/mn)	Vitesse de polissage Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> (Å/mn)	Sélectivité de polissage SiO <sub>2</sub> / Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>
14	1,00	1690	534	3,2
15	0	1662	504	3,3

On constate dans cet exemple que l'utilisation d'une suspension de silice colloïdale à pH neutre en association avec 1 % d'Emulsogen EP ne modifie pas les vitesses de polissage de la couche de TEOS et de la couche de Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> par rapport aux compositions sans agent tensioactif anionique, d'où une non

25

amélioration de la sélectivité de polissage  $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$  qui reste au niveau de 3,2-3,3, ce qui est mauvais dans le cadre de la présente invention.

### Exemple de comparaison 2

5 Dans les mêmes conditions que l'exemple n°1, mais avec une suspension de silice colloïdale dont les caractéristiques sont les suivantes :

- pH de la suspension aqueuse : 11
- diamètre moyen des particules élémentaires de silice colloïdale : 50 nm
- concentration pondérale en silice colloïdale : 30 %

10 et un agent tensioactif de type n-alcanesulfonate secondaire analogue à celui de l'exemple 1, on obtient les résultats suivants :

Tableau n°6

Essais	Emulsogen EP %(vol)	Vitesse de polissage $\text{SiO}_2$ (Å/mn)	Vitesse de polissage $\text{Si}_3\text{N}_4$ (Å/mn)	Sélectivité de polissage $\text{SiO}_2 / \text{Si}_3\text{N}_4$
16	0,50	1588	492	3,2
17	1,00	1556	501	3,1
18	0	1555	495	3,1

15

On constate dans cet exemple, que l'utilisation d'une suspension de silice colloïdale à pH basique en association avec 0,5 à 1 % d'Emulsogen EP ne modifie pas les vitesses de polissage de la couche d'oxyde  $\text{SiO}_2$  et de la couche de  $\text{Si}_3\text{N}_4$ , d'où une absence d'amélioration de la sélectivité de polissage  $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$ , d'où une absence d'amélioration de la sélectivité de polissage  $\text{SiO}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$  qui reste au niveau de 3,1 - 3,2 , ce qui est mauvais dans le cadre de la présente invention.

20

**REVENDECATIONS**

1. Une composition abrasive pour l'industrie électronique des circuits intégrés, caractérisée en ce qu'elle comprend une suspension aqueuse  
5 acide de particules de silice colloïdale individualisées, non liées entre elles par des liaisons siloxanes et un agent tensioactif.
2. Une composition abrasive selon la revendication 1, caractérisé en ce que le pH de ladite composition est compris entre 1 et 5.
3. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 2,  
10 caractérisé en ce que le pH de ladite composition est compris entre 2 et 3.
4. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le diamètre moyen des particules abrasives de ladite composition est compris entre 12 nm et 100 nm.
5. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 4,  
15 caractérisé en ce que le diamètre moyen des particules abrasives de ladite composition est compris entre 35 nm et 50 nm.
6. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la concentration pondérale en particules abrasives de ladite composition est comprise entre 5 % et 50 %.
- 20 7. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la concentration pondérale en particules abrasives de ladite composition est comprise entre 25 à 35 %.
8. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la concentration volumique d'agent tensioactif de ladite  
25 composition est comprise entre 0,001 % et 5%.
9. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la concentration volumique d'agent tensioactif de ladite composition est comprise entre 0,01 % et 1%.
10. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 9,  
30 caractérisé en ce que l'agent tensioactif de ladite composition est de type anionique ou non ionique.



11. Une composition abrasive selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'agent tensioactif de ladite composition est de type anionique.

5 12. Un abrasif pour le polissage mécano-chimique dans l'industrie des circuits intégrés, caractérisé en ce qu'il comprend un tissu imprégné d'une suspension aqueuse acide de silice colloïdale de pH compris entre 1 et 5, contenant des particules individualisées non liées entre elles par des liaisons siloxanes de diamètre compris entre 12 et 100 nm, et un agent tensioactif.

10 13. Un procédé pour le polissage mécano-chimique dans l'industrie des circuits intégrés dans lequel on frotte une couche d'oxyde de silicium à l'aide d'un support imprégné d'une composition abrasive, caractérisé en ce que la composition abrasive comprend une suspension aqueuse acide de particules de silice colloïdale individualisées, non liées entre elles par des liaisons siloxanes et un agent tensioactif.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**